



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 197 34 485 A 1

⑯ Int. Cl. 6:  
H 01 L 21/306

DE 197 34 485 A 1

⑯ Aktenzeichen: 197 34 485.2  
⑯ Anmeldetag: 8. 8. 97  
⑯ Offenlegungstag: 19. 2. 98

⑯ Unionspriorität:  
96-33875 16.08.96 KR

⑯ Anmelder:  
LG Semicon Co., Ltd., Cheongju, KR

⑯ Vertreter:  
Schoppe, F., Dipl.-Ing.Univ., Pat.-Anw., 81479  
München

⑯ Erfinder:  
Han, Suk-Bin, Cheongju, KR; Huh, Yun-Jun,  
Cheongju, KR

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Reinigungsvorrichtung für eine Halbleitervorrichtung

⑯ Eine Reinigungsvorrichtung für eine Halbleitervorrichtung weist eine Düse zum Sprühen einer Reinigungslösung auf, wobei ein Körper der Düse an einem Ende desselben einen Einlaß, an dem anderen Ende desselben einen abgedichteten Endabschnitt, und ferner eine Mehrzahl von Löchern, die linear in der Oberfläche derselben von innerhalb des Körpers zu der Außenseite des Körpers angeordnet sind, aufweist. Die Reinigungsvorrichtung weist ferner ein Bad auf, in dem Wafer gereinigt werden, wobei die Reinigungslösungs-Sprühdüse an der Unterseite des Bads angebracht ist, um eine Reinigungslösung durch eine Mehrzahl der Löcher, die auf der Oberfläche derselben gebildet sind, zu sprühen, wobei die eine Seite der Düse mit einem Reinigungslösungs-Zuführungsrohr verbunden ist, während die andere Seite der Düse abgedichtet ist. Die Lochfläche, durch die die Lösung gelangt, nimmt allmählich von einer Seite der Düse, durch die die Reinigungslösung eingebracht wird, zu der anderen abgedichteten Seite ab, so daß die Lösung mit einem einheitlichen Druck gesprührt wird.

DE 197 34 485 A 1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Reinigungsvorrichtung für eine Halbleitervorrichtung und insbesondere eine Reinigungsvorrichtung für eine Halbleitervorrichtung, die die Gleichmäßigkeit der Waferätzrate durch das Vereinheitlichen des Sprühdrucks einer Reinigungslösungs-Sprühdüse verbessern kann, um die Wafer, die in ein Bad eingetaucht sind, zu reinigen.

Allgemein werden die Reinigungseffizienz feiner Muster eines Wafers und seines peripheren Abschnitts und die Einheitlichkeit einer Naßreaktion in der Halbleitervorrichtungsindustrie sehr wichtig, entsprechend der Durchmessererhöhung der Wafer für die hohe Integration und die hohe Integration von Chips, die ein Ergebnis der größtmöglichen Reduzierung von Halbleiterbauelementen ist.

Daher ist eine Vielzahl von Hilfstechniken zur Verbesserung der Naßreinigungseffizienz vorgesehen.

Eine herkömmliche Reinigungsvorrichtung für eine Halbleitervorrichtung umfaßt ein inneres Bad 12 zum Reinigen einer Mehrzahl von Wafern 10, ein Reinigungslösungs-Zuführungsrohr 15, das an dem inneren Bad 12 angeordnet ist, um eine Reinigungslösung zuzuführen, eine Reinigungslösungs-Sprühdüse 18, die auf der Unterseite des Bads angebracht ist, um die Reinigungslösung durch eine Mehrzahl von Löchern, die auf der Oberfläche derselben gebildet sind, zu sprühen, wobei eine Seite der Düse mit dem Reinigungslösungs-Zuführungsrohr 15 verbunden ist, während die andere Seite der Düse abgedichtet ist. Die Vorrichtung weist ferner ein Auslaßrohr 14 auf, das unter dem Bad installiert ist, sowie ein äußeres Bad 13, in das in dem inneren Bad 12 über laufende Reinigungslösung entleert wird.

Die folgende Beschreibung bezieht sich auf den Betrieb einer herkömmlichen Reinigungsvorrichtung für eine Halbleitervorrichtung. Wenn eine Pumpe eingeschaltet wird, wird die Reinigungslösung, die zu dem Reinigungslösungs-Zuführungsrohr 15 geliefert wird, durch ein Filter gefiltert und fließt dann in das innere Bad 12.

Wie in den Fig. 1A und 1B gezeigt ist, füllt die Reinigungslösung, die durch das Reinigungslösungs-Zuführungsrohr 15 zugeführt wird, das innere Bad 12 von der Mitte des Bodens des inneren Bads 12 aus, oder wird durch die Reinigungslösungs-Sprühdüse 18, die mit dem einen Ende des Reinigungslösungs-Zuführungsrohrs 15 verbunden ist, zu dem unteren Rand oder der Seite des Wafers 10 gesprührt.

Dies bedeutet, daß die Reinigungslösung, die durch das Reinigungslösungs-Versorgungsrohr 15, das im mittleren Bereich des inneren Bads 12 angeordnet ist (Richtung A) oder durch die Reinigungslösungs-Sprühdüse 18, die an der Unterseite des inneren Bads 12 angeordnet und mit dem Reinigungslösungs-Zuführungsrohr 15, das an der Seite des inneren Bads 12 angeordnet ist, verbunden ist (Richtung B), in das innere Bad fließt, zwischen den Wafern zirkuliert und dieselben reinigt, wobei eine chemische Reaktion mit der Oberfläche der Wafer stattfindet.

Ferner reinigt die Reinigungslösung, die durch mehrere Löcher 18-1 einer Größe, die mit einem bestimmten Abstand über die Oberfläche der Reinigungslösungs-Sprühdüse 18 verteilt sind, welche an der Unterseite des inneren Bads 12 angeordnet ist, in der Richtung der angesammelten Wafer in einer Waferkassette 11 gesprührt wird, die Kanten und Seiten der Wafer.

Wenn Reinigungslösung, die über einem spezifischen

Wasserstand in das innere Bad 12 fließt, in das äußere Bad 13 überläuft, wird dieselbe ferner durch das Auslaßrohr 14, das an der Unterseite des äußeren Bads 13 angeordnet ist, aus der Vorrichtung entleert, oder fließt durch eine Zirkulationsleitung, in der Unreinheiten gefiltert werden, in das innere Bad 12 zurück, wobei die Zirkulationsleitung mit dem Reinigungslösungs-Zuführungsrohr 15 verbunden ist.

Wie in Fig. 1D dargestellt ist, variiert jedoch der Sprühdruck der Reinigungslösungs-Sprühdüse 18, die bei einer herkömmlichen Reinigungsvorrichtung die Reinigungslösung durch eine Vielzahl von Löchern auf der Oberfläche der Düse zu den Wafern 10 sprüht, entsprechend dem Ort der Düse.

Das heißt, daß die Abweichung der Reinigungslösungs-Sprühdruckintensität von einer Seite der Reinigungslösungs-Sprühdüse, an der die Reinigungslösung zugeführt wird, zu der anderen abgedichteten Seite derselben zunimmt. Dies liegt an den Gegendruckeinflüssen der abgedichteten zweiten Seite der Düse.

Es existiert folglich ein Problem dahingehend, daß die gesammelten Wafer in der Waferkassette nicht einheitlich gereinigt werden.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Reinigungsvorrichtung für eine Halbleitervorrichtung zu schaffen, die eine einheitliche Reinigung beispielsweise von Wafern liefert.

Diese Aufgabe wird durch eine Reinigungsvorrichtung gemäß den Ansprüchen 1, 4, 5 und 6 gelöst.

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Reinigungsvorrichtung für eine Halbleitervorrichtung, die im wesentlichen eines oder mehrere der Probleme aufgrund der Begrenzungen und Nachteile der verwandten Technik beseitigt.

Diesbezüglich besteht ein Ziel der vorliegenden Erfindung darin, eine Reinigungsvorrichtung für eine Halbleitervorrichtung zu schaffen, die die Reinigungsrate durch das einheitliche Sprühen einer Reinigungslösung auf den unteren Rand oder die Seite von Wafern mittels einer Reinigungslösungs-Sprühdüse verbessert.

Zusätzliche Merkmale und Vorteile der Erfindung werden in der folgenden Beschreibung dargelegt und werden aus der Beschreibung oder das Durchführen der Erfindung offensichtlich. Die Aufgaben sowie weitere Vorteile der Erfindung, die durch die Struktur erhalten werden, die speziell in der Beschreibung und den Ansprüchen hierin herausgestellt ist, werden ebenso wie die beigefügten Zeichnungen offensichtlich.

Gemäß der vorliegenden Erfindung besitzt eine Reinigungsvorrichtung für eine Halbleitervorrichtung, die ein Bad mit einer Waferkassette, in der eine Mehrzahl von Wafern gesammelt ist, ein Reinigungslösungs-Zuführungsrohr, das an dem unteren Abschnitt des Bads angeordnet ist, und eine Reinigungslösungs-Sprühdüse, deren eine Seite mit dem Reinigungslösungs-Zuführungsrohr verbunden ist, und deren andere Seite abgedichtet ist, um die Reinigungslösung durch viele Löcher auf der Oberfläche derselben zu sprühen, aufweist, eine Reinigungslösungs-Sprühdüse, bei der die Lochfläche von einer Seite, durch die die Reinigungslösung fließt, zu der anderen abgedichteten Seite der Düse abnimmt, wobei die Reinigungslösungs-Sprühdüse winklige Abschnitte aufweist, derart, daß eine Seite, durch die die Reinigungslösung fließt, höher ist als die andere abgedichtete Seite der Düse, oder wobei die Reinigungslösungs-Sprühdüse eine Querschnittsfläche aufweist, die von der einen Seite, durch die die Reinigungslösung fließt, zu der anderen abgedichteten Seite der Düse all-

mäßig abnimmt.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend bezugnehmend auf die bei liegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1A eine rechtseitige Schnittansicht einer herkömmlichen Reinigungsvorrichtung für eine Halbleitervorrichtung;

Fig. 1B eine Reinigungslösungs-Sprühdüse einer herkömmlichen Reinigungsvorrichtung für eine Halbleitervorrichtung zum Sprühen einer Reinigungslösung;

Fig. 1C eine Querschnittsansicht einer herkömmlichen Reinigungsvorrichtung für eine Halbleitervorrichtung, die einen Flußweg der Reinigungslösung zeigt;

Fig. 1D eine Intensität des Reinigungslösungs-Sprühdrucks von einer Seite einer Reinigungslösungs-Sprühdüse, in die die Reinigungslösung fließt, zu der anderen abgedichteten Seite derselben, durch ein Loch auf der Oberfläche der Reinigungslösungs-Sprühdüse einer herkömmlichen Reinigungsvorrichtung für eine Halbleitervorrichtung;

Fig. 2A bis 2F bevorzugte Ausführungsbeispiele einer Reinigungslösungs-Sprühdüse der vorliegenden Erfindung (Pfeile zeigen die Richtung des Reinigungslösungs-Flusses);

Fig. 2G zeigt die Intensität des Reinigungslösungs-Sprühdrucks von einer Seite einer Reinigungslösungs-Sprühdüse, in die die Reinigungslösung fließt, zu der anderen abgedichteten Seite derselben, durch ein Loch auf der Oberfläche der Reinigungslösungs-Sprühdüse der vorliegenden Erfindung; und

Fig. 3 und 4 zeigen weitere Ausführungsbeispiele einer Reinigungslösungs-Sprühdüse der vorliegenden Erfindung.

Wie in den Fig. 2A und 2B des ersten bevorzugten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung gezeigt ist, nimmt die Lochfläche auf der Düse von einer Seite, durch die die Reinigungslösung fließt, zu der anderen abgedichteten Seite der Düse ab.

Um die Lochgröße zu verringern, wird der Lochdurchmesser von der einen Seite, durch die die Reinigungslösung fließt, zu der anderen abgedichteten Seite der Düse allmählich kleiner, wie in Fig. 2A gezeigt ist, oder die Lochanzahl ist von der einen Seite, durch die die Reinigungslösung fließt, zu der anderen abgedichteten Seite der Düse reduziert, wie in Fig. 2B gezeigt ist, so daß die Summe der Flächen der Löcher entsprechend jedem Lochort allmählich reduziert ist.

Das zweite bevorzugte Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt, daß der Sprühdruck der Reinigungslösung durch die Löcher auf der Düse einheitlich zu den Wafers gegeben wird, ungeachtet des Düsenorts, da der Reinigungslösungsdruck auf der abgedichteten Seite der Düse aufgrund von winkligen Düsenabschnitten abnimmt.

Wie in Fig. 2C gezeigt ist, sprüht die Düse mit mehr als einem winkligen Abschnitt, deren eine Seite, durch die die Reinigungslösung fließt, höher ist als die andere abgedichtete Seite der Düse, die Reinigungslösung mit einem einheitlichen Druck zu den Wafers.

Das heißt, daß die Reinigungsvorrichtung der vorliegenden Erfindung die Reinigungslösung mit einem gleichmäßigen Druck zu dem Rand der Wafer, die in einer Waferkassette gesammelt sind, ausstoßen kann, indem der Druck, der von der einen Seite, durch die die Reinigungslösung fließt, zu der anderen abgedichteten Seite der Düse zunimmt, unterteilt ist.

Das dritte bevorzugte Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt, daß der Sprühdruck der Rei-

nigungslosung durch die Düsenlöcher ungeachtet des Düsenorts durch das Differenzieren der Querschnittsfläche und der Tiefe des Lochs von der einen Seite, durch die die Reinigungslösung fließt, zu der anderen abgedichteten Seite der Düse einheitlich zu den Wafers gegeben wird.

Wie in den Fig. 2D, 2E und 2F gezeigt ist, sprüht die Düse, deren Querschnittsfläche von der einen Seite, durch die die Reinigungslösung fließt, zu der anderen abgedichteten Seite der Düse abnimmt, die Reinigungslosung mit einem einheitlichen Druck zu den Wafers.

Fig. 2D zeigt eine Düse, bei der die Tiefe der Löcher, ebenso wie der Querschnitt der Düse von der einen Seite, durch die die Reinigungslösung fließt, zu der anderen abgedichteten Seite der Düse allmählich abnimmt.

Wie in Fig. 2G gezeigt ist, kann die vorliegende Erfindung gemäß den Fig. 2A bis 2F, bei der die abgedichtete Düse 28 selbst und die Löcher auf der Düse umgeformt 20 sind, die Reinigungslösung ungeachtet des Düsenorts mit einem einheitlichen Druck einheitlich zu den Wafers ausstoßen.

Das vierte bevorzugte Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist in Fig. 3 dargestellt. Die Düse weist eine offene Seite, eine gegenüberliegende teilweise offene Seite und eine Verbindungsleitung 30 auf, die auf der teilweise offenen Seite angebracht ist, um eine spezifische Reinigungslösungsmenge zu einem Ablaufrührer, das mit einem äußeren Bad verbunden ist, auszustoßen, wobei die Verbindungsleitung in das innere Bad eingefügt ist.

Daher ist der Gegendruck, der an der einen Seite, durch die die Reinigungslösung fließt, und der entgegengesetzten Seite der Düse auftritt, verglichen mit der herkömmlichen entsprechend dem offenen Bereich reduziert, so daß die Reinigungslösungs-Sprühintensität an dem Loch auf der Oberfläche der Düse, das direkt durch den Gegendruck beeinflußt wird, abnimmt, so daß die Reinigungslösung ungeachtet des Düsenorts mit einem einheitlichen Druck gesprührt wird.

Fig. 4 zeigt das fünfte Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Die Düse weist eine offene Seite, eine gegenüberliegende teilweise offene Seite und einen Flußsteuerungsverschluß 40 auf, der auf der teilweise offenen Seite eingebaut ist, um die Menge der ausgestoßenen Reinigungslösung zu steuern, indem derselbe in die Düsenoberfläche eingefügt bzw. aus derselben be seitigt wird, wobei der Flußsteuerungs-Verschluß hohl ist und eine feste Dicke aufweist.

Wie in den Fig. 3 und 4 dargestellt ist, wird der Gegendruck, der die teilweise offene Seite der Reinigungslösungs-Sprühdüsen 38 und 40 beeinflußt, durch den Fluß einer spezifischen Reinigungslösungsmenge zu der teilweise offenen Seite gesteuert, so daß die Düsen die Reinigungslösung mit einem einheitlichen Druck zu den Wafers ausgeben.

#### Patentansprüche

1. Reinigungsvorrichtung für eine Halbleitervorrichtung, die ein Bad (12, 22), in dem Wafers gereinigt werden, und eine Reinigungslösungs-Sprühdüse (18, 28) aufweist, die an der Unterseite des Bads angebracht ist, um eine Reinigungslösung durch eine Vielzahl von Löchern einer spezifischen Größe, die intervallmäßig in der Oberfläche derselben gebildet sind, zu sprühen, wobei eine Seite der Düse mit einem Reinigungslösungs-Zuführungsrohr ver-

bunden ist, während die andere Seite der Düse abgedichtet ist, wobei eine Lochquerschnittsfläche (18-1), durch die die Lösung gelangt, von einer Seite der Düse, durch die die Reinigungslösung eingebracht wird, zu der anderen abgedichteten Seite 5 allmählich abnimmt, so daß die Lösung mit einem einheitlichen Druck gesprührt wird.

2. Reinigungsvorrichtung gemäß Anspruch 1, bei der die Anzahl von Löchern (18-1) mit einer vorbestimmten Größe allmählich von einem Einlaßabschnitt (1) der Düse, durch den die Reinigungslösung eingebracht wird, zu einem abgedichteten Ende (2) reduziert ist, so daß die Summe der Fläche der Löcher entsprechend jedem Lochort allmählich reduziert ist. 10

3. Reinigungsvorrichtung gemäß Anspruch 1, bei der der Lochdurchmesser (18-1) von dem Einlaß (1) zu dem abgedichteten Ende (2) allmählich kleiner wird, so daß die Lochfläche allmählich reduziert ist. 15

4. Reinigungsvorrichtung für eine Halbleitervorrichtung, die ein Bad (12, 22), in dem Wafer gereinigt werden, und eine Reinigungslösungs-Sprühdüse (18, 28) aufweist, die an der Unterseite des Bads angebracht ist, um eine Reinigungslösung durch eine Vielzahl von Löchern einer spezifischen Größe, 20 die intervallmäßig in der Oberfläche derselben gebildet sind, zu sprühen, wobei eine Seite der Düse mit einem Reinigungslösungs-Zuführungsrohr verbunden ist, während die andere Seite der Düse abgedichtet ist, wobei die Düse zumindest einen winkligen Abschnitt (3) aufweist, und wobei eine Seite (1) der Düse, durch die die Reinigungslösung eingebracht wird, höher ist als die andere abgedichtete Seite (2), so daß die Lösung mit einem vorbestimmten Druck gesprührt wird. 25

5. Reinigungsvorrichtung für eine Halbleitervorrichtung, die ein Bad (12, 22), in dem Wafer gereinigt werden, und eine Reinigungslösungs-Sprühdüse (18, 28) aufweist, die an der Unterseite des Bads angebracht ist, um eine Reinigungslösung durch eine Vielzahl von Löchern einer spezifischen Größe, 30 die intervallmäßig in der Oberfläche derselben gebildet sind, zu sprühen, wobei eine Seite der Düse mit einem Reinigungslösungs-Zuführungsrohr verbunden ist, während die andere Seite der Düse abgedichtet ist, wobei die Fläche der Düse selbst allmählich von einer Seite (1) der Düse, durch die die Reinigungslösung eingebracht wird, zu der anderen abgedichteten Seite (2) abnimmt, so daß die Lösung mit einem einheitlichen Druck gesprührt wird. 35

6. Reinigungsvorrichtung für eine Halbleitervorrichtung, die ein Bad (12, 22), in dem Wafer gereinigt werden, und eine Reinigungslösungs-Sprühdüse (18, 28) aufweist, die an der Unterseite des Bads angebracht ist, um eine Reinigungslösung durch eine Vielzahl von Löchern einer spezifischen Größe, 40 die intervallmäßig in der Oberfläche derselben gebildet sind, zu sprühen, wobei eine Seite der Düse mit einem Reinigungslösungs-Zuführungsrohr verbunden ist, während die andere Seite der Düse abgedichtet ist, wobei die Fläche der Düse selbst allmählich von einer Seite (1) der Düse, durch die die Reinigungslösung eingebracht wird, zu der anderen abgedichteten Seite (2) abnimmt, so daß die Lösung mit einem einheitlichen Druck gesprührt wird. 45

6. Reinigungsvorrichtung für eine Halbleitervorrichtung, die ein Bad (12, 22), in dem Wafer gereinigt werden, und eine Reinigungslösungs-Sprühdüse (18, 28) aufweist, die an der Unterseite des Bads angebracht ist, um eine Reinigungslösung durch eine Vielzahl von Löchern einer spezifischen Größe, 50 die intervallmäßig in der Oberfläche derselben gebildet sind, zu sprühen, wobei eine Seite der Düse mit einem Reinigungslösungs-Zuführungsrohr verbunden ist, während die andere Seite der Düse abgedichtet ist, wobei die Düse ein Freisetzungslöch (30) an ihrer abgedichteten Endseite (2) aufweist.

7. Reinigungsvorrichtung gemäß Anspruch 6, bei der die Größe des Freisetzungslöchs (30) durch die Verwendung eines Adapters eingestellt ist, der wie 55 eine Leitung gebildet ist, deren äußerer Durchmesser kleiner ist als ein innerer Durchmesser des Freisetzungslöchs (30).

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

**- Leerseite -**

FIG.1A

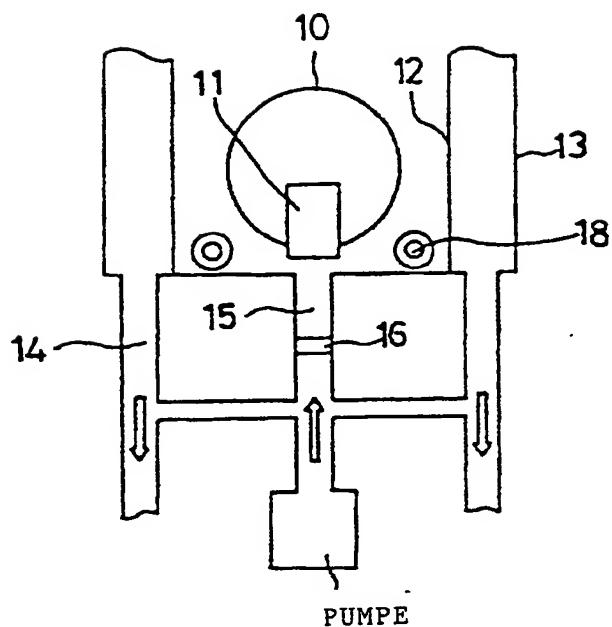


FIG.1B

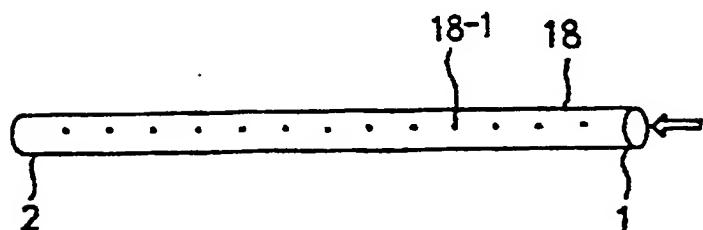


FIG.1C

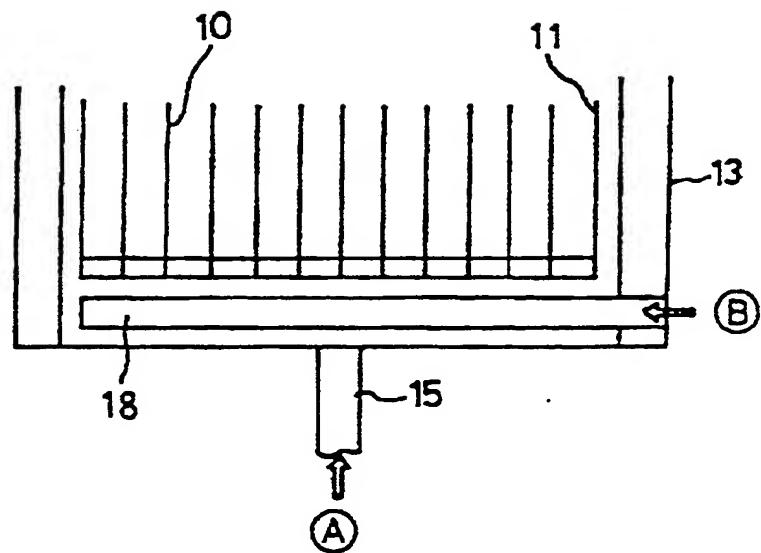


FIG.1D

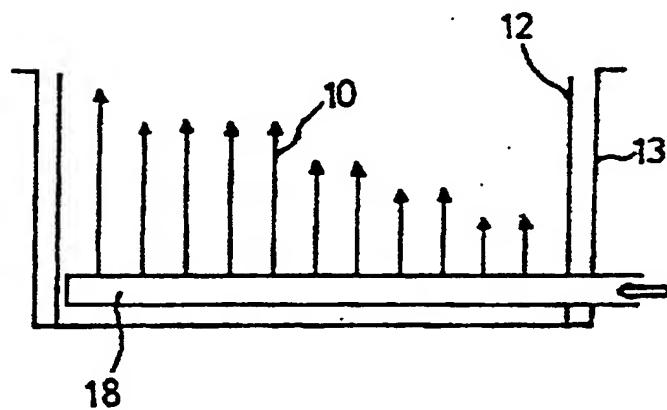


FIG.2A

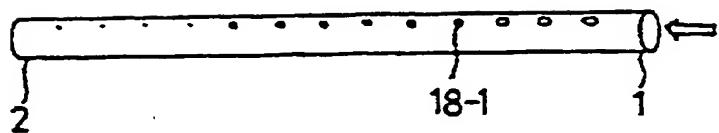


FIG.2B

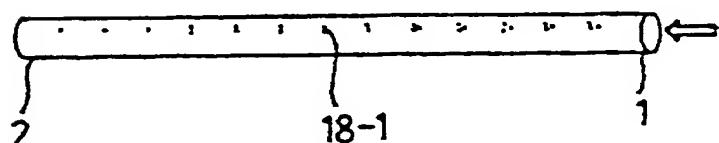


FIG.2C

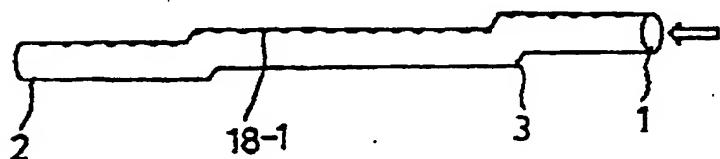


FIG.2D

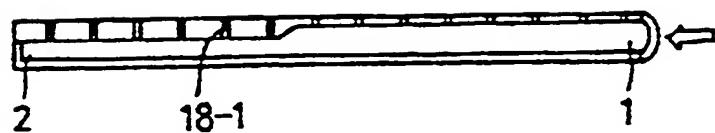


FIG.2E

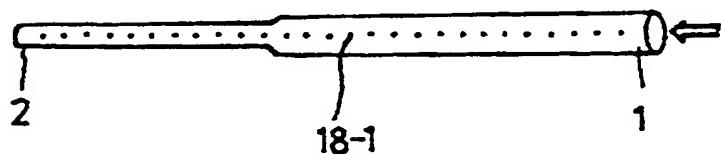


FIG.2F

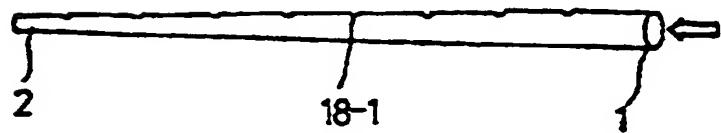


FIG.2G

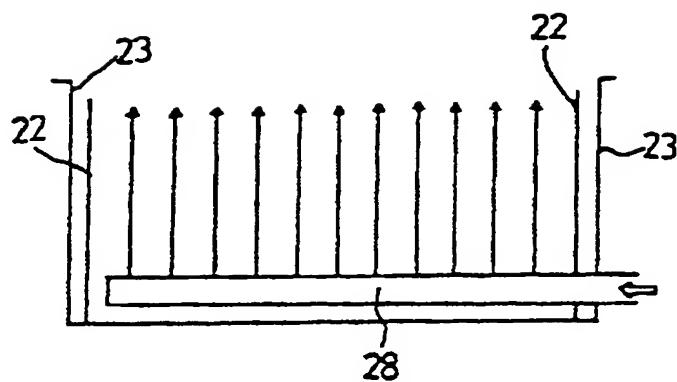


FIG.3

